

平成22年4月14日現在

研究種目：若手研究（B）
研究期間：2006～2009
課題番号：19700448
研究課題名（和文） 近赤外線分光法による高次脳機能評価の有用性の検討
研究課題名（英文） Evaluation of cognitive function by Near-Infrared Spectroscopy
研究代表者
橋本 圭司（HASHIMOTO KEIJI）
国立成育医療センター（研究所）・第二専門診療部リハビリテーション科・医長
研究者番号：10376717

研究成果の概要（和文）：健常者と脳外傷者を対象に、近赤外線分光法を用いて神経心理学的検査実施中の前頭葉の血流を測定した。結果、健常者と比較して、脳外傷者において有意に前頭葉の血流が低かった。この結果から、近赤外線分光法は、高次脳機能測定に有用と考えられた。

研究成果の概要（英文）：To investigate brain activation in the prefrontal cortex (PFC) during the Wisconsin Card Sorting Test (Keio Version) (KWCST), we examined changes in total hemoglobin volume (THV) in 8 patients with traumatic brain injury (TBI) and 20 healthy control subjects using two-channel near-infrared spectroscopy. These results demonstrated that the TBI patients had lower circulation of hemoglobin in the right PFC during the KWCST than the control subjects.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,000,000	0	1,000,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	600,000	3,600,000

研究分野：

科研費の分科・細目：

キーワード：高次脳機能障害、近赤外線分光法、脳血流、リハビリテーション

1. 研究開始当初の背景

(1) 高次脳機能障害に対する客観的な評価法が確立しておらず、脳卒中や脳外傷後の脳機能の科学的な評価法が求められている。

(2) 健常者と脳損傷者のタスク施行時の前頭葉機能評価に関する報告はごく少ない。

2. 研究の目的

(1) 近赤外線分光法(NIRS)を用いた前頭葉機能評価の有用性の検討。

(2) 脳外傷による高次脳機能障害に対するNIRSを用いた前頭葉機能評価の有用性の検討。

3. 研究の方法

(1) 対象は、何らかの高次脳機能障害を有する脳外傷者8名(平均年齢 28.0 ± 6.6 歳、男7名、女1名)と健常成人20名(平均年齢 27.8 ± 6.6 歳、男12名、女8名)である。

(2) 対象者に、2チャンネルNIRSを用いて、慶應版ウィスコンシンカードソーティングテスト FS version (KWCST) を施行中の前頭葉の血流を測定した。課題の実施方法は図1の通りであり、20秒目を閉じる→20秒目を開く→60秒 KWCST 実施を計6回繰り返すブロックデザインとした。

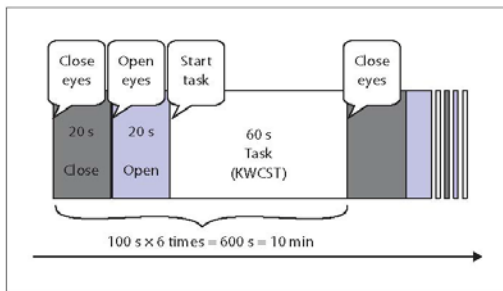


図1 課題のブロックデザイン

(3) 統計学的な処理は、閉眼を開始する時点に基づき、6回のうち最初の4回の総ヘモグロビン量について、閉眼時の800データ及びタスク施行時の2400データを用いて、対応の無いt検定を用いて脳血流を比較した。

4. 研究成果

(1) 対象者について、前頭葉の血流測定結果を図2に示した。健常者においては、酸素化ヘモグロビンが両側にて増加していた。一方で、脳外傷者では、両側で脳血流が低下していた。

(2) 統計学的な検討結果を表1に示す。脳外傷者と健常者を比較すると、右前頭葉において、脳外傷者の前頭葉の総ヘモグロビン量が有意に低下していた。

(3) これらの結果から、NIRSを用いた前頭葉機能評価の結果、健常人では、両側の前頭葉で酸素化ヘモグロビンの上昇を認め、NIRSを用いた前頭葉機能評価の有用性が示唆された。

(4) 脳外傷者の場合、両側の前頭葉で血流が低下傾向であり、右の前頭葉において、健常人と比較して有意な血流の低下を認めたことは、脳外傷によるびまん性軸索損傷など

のネットワークの損傷による影響が考えられた。

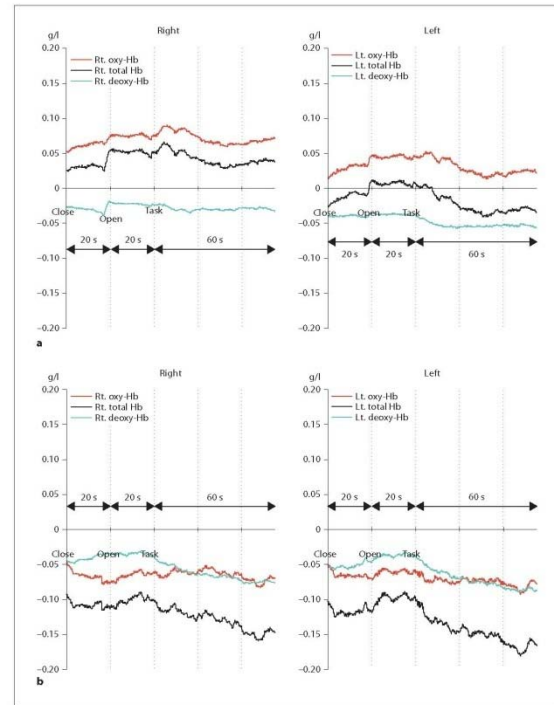


図2 NIRSの測定結果
(上段が健常成人、下段が脳外傷者)

		Healthy		TBI		2 × 3 ANOVA		
		mean	SD	mean	SD	F	d.f.	p
Right hemisphere	close	-0.006*	0.018	-0.121*	0.095	19.419	1	<0.0001
	open	-0.022*	0.138	-0.118*	0.144			
	task	-0.016*	0.135	-0.131*	0.127			
Left hemisphere	close	0.044	0.155	-0.123	0.155	5.822	1	0.0181
	open	0.03	0.141	-0.111	0.138			
	task	0.043	0.167	-0.147	0.161			

Significant difference: * p < 0.05.

表1 総ヘモグロビン量の比較

(5) 本研究結果は、学術誌 European Journal Neurology に掲載され、2チャンネルNIRSを用いた脳外傷者の前頭葉機能評価を報告した論文として最初のものである。研究成果は、広く世界にインパクトを与えたものと考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

Hashimoto K, Uruma G, Abo M. Activation of the prefrontal cortex during the KWCST as measured by 2-channel near-infrared spectroscopy in patients with traumatic brain injury. Eur Neurol 2008 ; 59 : 24-30.

〔学会発表〕(計1件)

橋本圭司. シンポジウム「Brain science のトピックス」外傷性脳損傷：認知リハビリテーション. 第3回リハビリテーション科専門医会学術集会. 福岡. 2008年12月

〔図書〕(計1件)

橋本圭司. 高次脳機能を鍛える. 東京：全日本病院出版会, 2008.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

橋本 圭司 (HASHIMOTO KEIJI)

国立成育医療センター (研究所)・第二専門診療部リハビリテーション科・医長

研究者番号：10376717